

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



26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Теория дискретных устройств**

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): д.т.н., профессор.зав.каф "Автоматика, телемеханика и связь", Годяев Александр Иванович

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

Протокол от 18.05.2022г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск
2022 г.

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 дискретных устройств

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

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 **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 4
контактная работа	54	курсовые работы 4
самостоятельная работа	126	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	126	126	126	126
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Понятие о дискретных устройствах и их классификация. Классификация, характеристики, и свойства дискретных элементов дискретных устройств. Алгебра логики. Способы задания, формы представления и методы минимизации функций АЛ. Анализ и синтез комбинационных схем. Анализ и структурный синтез дискретных устройств с памятью (счётные схемы, регистры, распределители импульсов и т.п.). Алгебра событий, элементы теории автоматов. Проблема надежности ДУ. Методы обнаружения и исключения опасных отказов. Схемотехника дискретных устройств.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.21
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Физические основы электроники
2.1.3	Высшая математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей
2.2.2	Теория автоматического управления
2.2.3	Микропроцессорные информационно-управляющие системы
2.2.4	Теоретические основы автоматики и телемеханики
2.2.5	Каналообразующие устройства систем автоматики и телемеханики
2.2.6	Основы микропроцессорной техники

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

ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

Знать:

Основные понятия и фундаментальные законы физики, методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.
 Основные понятия и законы химии, сущность химических явлений и процессов.
 Основы высшей математики, математическое описание процессов.
 Физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.
 Математические методы и модели для описания и анализа технических систем и устройств, а также решения инженерных задач в профессиональной деятельности.
 Инженерные методы для решения экологических проблем.

Уметь:

Применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов.
 Проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты.
 Объяснять сущность химических явлений и процессов.
 Применять инженерные методы для решения экологических проблем, современные научные знания о проектах и конструкциях технических устройств, предусматривающих сохранение экологического равновесия и обеспечивающих безопасность жизнедеятельности.
 Представлять математическое описание процессов.
 Выполнять мониторинг, прогнозирование и оценку экологической безопасности действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов.
 Использовать Физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.
 Применять математические методы и модели для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

Владеть:

Навыками использования физико-математического аппарата для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях;
 Математическими методами и моделями для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

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	Компетен-ции	Литература	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Основные сведения об изучаемом предмете. Цель, предмет изучения, содержание и задачи дисциплины. Связь ТДУ с другими дисциплинами. Дискретные элементы и системы. История развития дискретной техники и роль ДУ в различных системах автоматики телемеханики, связи и вычислительной техники. Примеры применения дискретных систем управления в промышленности, на ж. д. транспорте и в технике связи. Особенности дискретных систем управления на транспорте, и их роль в обеспечении безопасности движения поездов и повышении пропускной способности железных дорог. История развития устройств автоматики телемеханики и связи на железнодорожном транспорте. Механические, релейные и бесконтактные системы автоматики. Перспективы развития дискретной техники в хозяйстве дистанций сигнализации и связи /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Классификация, характеристики, отличительные особенности и свойства ДУ. Классификация, основные характеристики и параметры дискретных элементов (ДЭ) и дискретных устройств (ДУ), основные понятия и определения ДУ и ДЭ в ж. д. автоматике, телемеханике и связи. ДУ как канал передачи информации. Алгебра логики. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Раздел 2. Функции А.Л. Способы задания и формы представления ФАЛ /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Мозговой штурм
1.4	Раздел 3. Минимизация ФАЛ: Минимизация ФАЛ. Постановка задачи минимизации и методы её решения. Методы минимизации ФАЛ. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	2	Ролевая игра
1.5	Минимизация ФАЛ методом Квайна и Квай-на-Мак-Класки. Особенности использования метода при решении различных задач. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.6	Дешифратор, таблица истинности. Устройства отображения информации /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.7	Раздел 4. Анализ и синтез схем: Анализ и синтез комбинационных схем. Анализ и синтез релейно-контактных схем с одним и несколькими выходами. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.8	Анализ и синтез специальных комбинационных схем. При-меры синтеза сумматоров, шифраторов, дешифраторов, преобразователей кодов, сумматоров, мультиплексоров и других комбинационных схем на основе использования се-рийных интегральных микросхем. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.9	Методологические основы анализа и синтеза ДУ с памятью. Элементарные ячейки памяти. Составление таблиц пере-ходов и выходов. Функционирование и логическое проекти-рование различных триггерных схем. Проектирование триг-герных схем в различных функциональных базисах. Этапы синтеза ДУ. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.10	Раздел 5. Триггеры: Проектирование триггеров. Синхронные и асинхронные триггеры. Двухступенчатые триггеры. Триггеры с динами-ческим управлением записью. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.11	Раздел 6. Анализ и синтез специальных цифровых схем с элементами памяти: Анализ и синтез специальных цифровых схем с элементами памяти. Проектирование двоичных счетчиков. Синхронные счетчики с заданным коэффициентом пересчета Раздел 6. Анализ и синтез специальных цифровых схем с элементами памяти: Анализ и синтез специальных цифровых схем с элементами памяти. Проектирование двоичных счетчиков. Синхронные счетчики с заданным коэффициентом пересчета /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.12	Раздел 7. Регистры: Регистры. Назначение, особенности построения и функци-онирования регистров. Регистры сдвига. Логическое про-ектирование регистров. /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.13	Раздел 8. Элементы теории конечных автоматов: Элементы теории конечных автоматов. Алгебра событий. Определение конечного автомата. Модель Мура и модель /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.14	Раздел 9. Методы обнаружения и исключения опасных отказов в структурах ДУ: Методы обнаружения и исключения опасных отказов в структурах ДУ. Проблема надежности ДУ. Методы синтеза ДУ повышенной надежности. Классификации методов надежного синтеза. Резервирование. Надежные комбинационные схемы. Мажоритарная логика. Схемы с многократными связями. Парафазная логика. Системы с обнаружением отказов. Синтез отказоустойчивых ДУ. Кодирование состояний ДУ корректирующими кодами. Оценка надежности отказоустойчивых ДУ. Самоконтроль и самовосстановление ДУ. Самодвойственные структуры контроля ДУ /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.15	Арифметико-логическое устройство. ОЗУ принцип работы /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.16	Раздел 10. Контролепригодность дискретных устройств: Методологические основы построения дискретных устройств повышенной надежности. Синтез схем с обнаружением ошибок. Построение контролепригодных дискретных устройств. Понятие о контролепригодности. Виды контролепригодности. Легко диагностируемые комбинационные схемы. Схемы с минимальными стандартными тестами /Лек/	4	2		Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 2. Лабораторные работы						
2.1	ЛР №1 Анализ и синтез комбинационных схем в различных функциональных базисах на контактах реле и интегральных логических элементах /Лаб/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.2	0	
2.2	ЛР №2 Методы минимизации ФАЛ. /Лаб/	4	2		Л1.2Л2.2	2	
2.3	ЛР №3 Логическое проектирование КС в различных функциональных базисах (шифраторы, дешифраторы, преобразователи кодов и т. д.) /Лаб/	4	2		Л1.2Л2.2	0	
2.4	ЛР №4 Анализ и логическое проектирование триггерных схем /Лаб/	4	2		Л1.2Л2.2	2	
2.5	ЛР №5 Синтез счётных схем, делителей частоты и распределителей импульсов /Лаб/	4	2		Л1.2Л2.2	0	
2.6	ЛР №6 Проектирование регистров сдвига с возможностью выполнения различных микроопераций /Лаб/	4	2		Л1.2Л2.2	0	
2.7	ЛР №7 Проектирование конечных автоматов. /Лаб/	4	2		Л1.2Л2.2	0	
2.8	ЛР №8 Проектирование конечных автоматов и дискретных устройств повышенной надежности. /Лаб/	4	2		Л1.2Л2.2	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						

3.1	изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	4	36			0	
3.2	выполнение и оформление расчетно-графических работ /Ср/	4	30			0	
3.3	подготовка к защите расчетно-графических работ /Ср/	4	20			0	
3.4	подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	4	20			0	
3.5	подготовка к экзамену. /Ср/	4	20			0	
	Раздел 4. Контроль						
4.1	сдача экзамена /Экзамен/	4	36			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	Годяев А.И.	Теоретические основы анализа и логического проектирования дискретных устройств: учеб. пособие для вузов ж.д. транспорта	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л1.2	Годяев А.И.	Логическое проектирование дискретных устройств: сб. лаб. работ: учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мизерная З.А.	Цифровые устройства. Микропроцессоры и их программирование: Учеб. иллюстр. пособие	Москва: Маршрут, 2002,
Л2.2	Годяев А.И.	Изучение методологии проектирования дискретных устройств: метод. пособие по выполнению курсовых и расчетно-графических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,

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

Э1	1.Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://ntb.festu.khv.ru/
Э2	2.Электронно-библиотечная система «КнигаФонд»	http://www.knigafund.ru/
Э3	3.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/
Э4	4.Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа:	http://window.edu.ru/
Э5	Годяев, А.И. Логическое проектирование дискретных устройств. Сборник лабораторных работ: Учеб.пособие / А.И. Годяев. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011. – 85 с.	http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/YAT/AT/TEOR_DISK_USTR/ZAOCH/%D0%93%D0%9E%D0%94%D0%AF%D0%95%D0%92_%D0%A3%D0%9F.PDF
Э6	6.Годяев, А.И. Изучение методологии проектирования дискретных устройств. Сборник лабораторных работ: Методическое пособие по выполнению курсовых и расчетно-графических работ / А.И. Годяев. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011. – 52 с.	http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/YAT/AT/TEOR_DISK_USTR/METHOD/MP_KRG_R/MAIN_UMK.HTM
Э7		

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

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС

Free Conference Call (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
400	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	аппаратура видеоконференцсвязи, комплект мебели, доска маркерная, трибуна
419	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Элементы автоматизированных управляющих систем, дискретны и микропроцессорные устройства"	комплект учебной мебели, маркерная доска, стенд для изучения элементов и узлов ЭВМ, стенд для исследования АЦП, стенд для изучения элементов телемеханических систем с временным разделением сигналов, стенд для изучения параметров электромагнитных реле, стенд для изучения различных типов датчиков систем автоматики, стенд для изучения схем выпрямления и умножения, стенд для исследования полупроводниковых стабилизаторов постоянного напряжения, стенд для исследования схем импульсных преобразователей, стенд для исследования источников бесперебойного питания, стенд для исследования блока питания АТХ компьютеры, стенд для изучения логических элементов, стенд для изучения выпрямительного устройства теристорного (ВУТ), стенд для изучения устройства электропитания связи (УЭПС), стенд для изучения вводной панели ПВ-ЭЦК, телевизор, компьютер.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Для успешного освоения дисциплины студент должен успешно и в срок выполнить предусмотренные учебной программой задания. По-следнее возможно в случае, если студент посещает все учебные занятия, а также систематически занимается самоподготовкой. Изучение тем включает в себя чтение, анализ и конспектирование основного и дополнительного материала, заучивание основных формулировок. Для оценки качества усвоения материала следует попытаться ответить на контрольные вопросы. В назначенные дни студент имеет возможность получить консультации у ведущего преподавателя. При проведении лабораторных работ от студента требуется выполнять все требования преподавателя, в том числе и требования по технике безопасности. Первичный инструктаж по технике безопасности проводит преподаватель во вводной части лабораторных работ. О результатах инструктажа студент обязан расписаться в соответствующем журнале. По результатам выполнения каждой лабораторной работы формируется отчет, который подлежит последующей защите. Правила оформления отчета и требования к содержанию находятся в методических указаниях к лабораторным работам. При выполнении расчетно-графической работы/контрольной работы студенту следует строго придерживаться рекомендаций преподавателя. Пояснительная записка должна удовлетворять требованиям к оформлению и объёму. Выполненная расчетно-графическая работа/контрольная работа сдаётся на проверку преподавателю и может быть возвращена студенту после проверки не ранее, чем на следующий день. Если рецензия преподавателя на работу содержит формулировку «к защите», то для такой работы требуется только осуществить защиту. Если рецензия содержит формулировку «к защите после устранения замечаний», то в работе имеются не принципиальные недочёты, которые необходимо устранить до защиты. Если рецензия содержит формулировку «недопуск», то такая работа содержит принципиальные недочёты, она должна быть выполнена заново и повторно сдана на проверку. Перед осуществлением защиты расчетно-графической(контрольной, лабораторной) работы студенту необходимо освоить весь теоретический материал, имеющий отношение к данной расчетно-графической(контрольной, лабораторной) работе. Подготовка к защите расчетно-графической(контрольной, лабораторной) работы включает в себя самоподготовку и консультации.