

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.В.10 Основы теории надежности и диагностики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте		
Учебный план	23.03.01 ТПугс-2021.plx 23.03.01 Технология транспортных процессов		
Направленность (профиль)	Управление в технических системах		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	57,85
в том числе:		аудиторная работа	54
аудиторные занятия	54	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	90	текущие консультации по практическим занятиям	1,8
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием зачета с оценкой	0,25
зачет с оценкой 4			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	90	90	90	90
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью дисциплины: формирование у студентов знаний о критериях надежности и задачах технической диагностики, навыков расчета критериев надежности и методов диагностирования элементов и систем железнодорожной автоматики и телемеханики, овладение способами построения алгоритмов поиска неисправностей.
1.2	Задачи дисциплины: изучить основные понятия и определения дисциплины, методы определения критериев надежности элементов и систем железнодорожной автоматики и телемеханики; привить практические навыки владения алгоритмами поиска неисправностей, их составлением, верификацией с целью получения данных о состоянии элементов систем автоматического управления на железнодорожном транспорте.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые: - дисциплиной Математика; - разделами дисциплин Теория дискретных устройств автоматики и телемеханики, Теоретические основы автоматики и телемеханики. В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы: Знания: основных математических законов; Умения: определять основные характеристики устройств автоматики и телемеханики; Владение: методами математической статистики булевой алгебры.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Системы управления движением поездов на перегонах Технические средства диспетчерского управления Системы управления движением поездов на станциях	

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

ПК-1: Способен поддерживать в исправном состоянии системы, оборудование и устройства сигнализации, централизации и блокировки железнодорожной автоматики и телемеханики (СЦБ ЖАТ)
ПК-1.2: Имеет навыки контроля технического состояния оборудования, устройств и систем СЦБ ЖАТ
ПК-1.1: Знает устройство, принципы действия, технические характеристики, конструктивные особенности приборов, оборудования, устройств и систем СЦБ ЖАТ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и дискретной математики. Количественные критерии надежности и задачи технической диагностики. Методы расчета надежности элементов и систем. Способы построения проверяющих и диагностических тестов.
3.2 Уметь:	
3.2.1	Определять количественные критерии надежности. Производить проверку электрического монтажа. Выполнять уточненный расчет надежности систем. Строить алгоритмы диагноза для объектов различной физической природы.
3.3 Владеть:	
3.3.1	В решения задач теории надежности и технической диагностики. Расчета количественных критериев надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем. Минимизации тестов для проверки монтажа. Расчета надежности с учетом старения элементов. В построении алгоритмов диагноза объектов технической диагностики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академически)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Основы теории надежности					
1.1	Основные понятия теории надежности. Характеристики случайных величин. Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

1.2	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.3	Задача расчета надежности. Расчет надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем. виды резервирования. /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.4	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.5	Определение количественных характеристик систем и элементов для невосстанавливаемых систем и элементов. /Лаб/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	работа в малой группе
1.6	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.7	Определение количественных характеристик систем и элементов для восстанавливаемых систем и элементов. /Пр/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	решение практико-ориентированных задач
1.8	Оформление отчета по практической работе /Ср/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.9	Определение эксплуатационных коэффициентов надежности. /Лаб/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	работа в малой группе
1.10	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 2. Надежность систем автоматики и телемеханики					
2.1	Безотказность станционных и перегонных систем автоматики и телемеханики /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.2	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.3	Определение всех характеристик надежности, если известен закон распределения отказов и известна одна из характеристик надежности. /Пр/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	решение практико-ориентированных задач
2.4	Оформление отчета по практической работе /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.5	Безотказность систем диспетчерской централизации и систем автоматической локомотивной сигнализации /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.6	Изучение теоретического материала /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 3. Основы технической диагностики					
3.1	Основные понятия и определения /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.2	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

3.3	Задачи технической диагностики /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.4	Изучение теоретического материала /Ср/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.5	Тесты диагностирования. Математические модели объектов диагностирования /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.6	Изучение теоретического материала /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.7	Оптимизация алгоритмов поиска отказов /Лаб/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	работа в малой группе
3.8	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.9	Диагностирование систем автоматики /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.10	Изучение теоретического материала /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.11	Особенности диагностирования систем непрерывного типа /Лек/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.12	Изучение теоретического материала /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.13	Построение проверяющих и диагностических тестов для непрерывных систем. /Пр/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	решение практико-ориентированных задач
3.14	Оформление отчета по практической работе /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.15	Построение тестов с помощью таблиц покрытий. /Лаб/	4	6	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	работа в малой группе
3.16	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.17	Построение проверяющих и диагностических тестов для релейно-контактных комбинационных схем. /Пр/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	решение практико-ориентированных задач
3.18	Оформление отчета по практической работе /Ср/	4	4	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.19	Построение проверяющих и диагностических тестов для устройств построенных на логических элементах. /Пр/	4	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	решение практико-ориентированных задач
3.20	Оформление отчета по практической работе /Ср/	4	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.21	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	4	8	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы

дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

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

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Сапожников В. В., Ефанов Д. В., Насонов Г. Ф.	Основы Технической диагностики: учебник	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019	https://umczdt.ru/books/
Л1.2	Сапожников В. В., Сапожников В. В., Шаманов В. И.	Надежность систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи	Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2017	https://umczdt.ru/books/

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Ефанов Д. В.	Построение оптимальных алгоритмов поиска неисправностей в технических объектах: учебное пособие	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2014	http://e.lanbook.com
Л2.2	Шалягин Д. В., Боровков Ю. Г., Волков А. А., Горелик А. В., Линьков В. И., Поменков Д. М.	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте Часть 1: учебник: в трех частях	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019	https://umczdt.ru/books/

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Коваленко В. Н.	Основы теории надежности и диагностики: методические рекомендации для выполнения практических работ по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики» для обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	http://biblioserver.usurt.ru
Л3.2	Коваленко В. Н.	Основы теории надежности и диагностики: методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Основы теории надежности и диагностики» для обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	http://biblioserver.usurt.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)	
Э1	http://scbist.com
Э2	http://bb.usurt.ru
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.5	Справочно-правовая система КонсультантПлюс
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Лаборатория "Специальные измерения в ж.-д. автоматике и телемеханике". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Осциллограф С1-93 Лаборатория специзмерений Лаборатория путевой блокировки ЛАТР-2.5 Мост Р-33 Стенды: СП-ДСШ; СИРБК; СИМ-СЦБ
Лаборатория "Теоретические основы автоматике, телемеханики и связи". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Осциллограф С1-93 Стенд лабораторный ЛРС-2И
Лаборатория "Основы микропроцессорной техники". Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Макет "Основы микропроцессорной техники" Акустическая система CSB50/CY Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

самостоятельной работы. Компьютерный класс.	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение учебной дисциплины предполагает регулярное посещение обучающимися по ней всех видов аудиторных занятий, выполнение ими плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется после знакомства со списком основной и дополнительной литературы взять в библиотеке рекомендованные издания (при этом им необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»). Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, облегчает выполнение самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации собственных творческих работ и проектов.

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован для обучающихся в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренный рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), вход на который доступен через личный кабинет обучающегося.

Все методические материалы, обеспечивающие образовательный процесс, представлены в электронном каталоге УрГУПС. В системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы, назначение которых – контроль и закрепление изученного. Они сформированы в соответствии с логикой изучения каждой темы.

Самостоятельная работа обучающихся организуется так, чтобы они имели возможность получать обратную связь о результатах её выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого свои работы они направляют преподавателю, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренного рабочей программой дисциплины (модуля), организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе в разделе "Личные сведения" обучающиеся должны ввести актуальный адрес своей электронной почты.

Требования к объему и содержанию работ, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм

обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами для самостоятельной работы по темам дисциплины, перечень которых указан в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

При применении дистанционных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.