

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П. Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Чижигов Владимир Александрович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте

Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  А.А. Антонов
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон
Анатольевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся состава компетенций, обеспечивающего использование полученных знаний в области систем обеспечения движения поездов при создании и технической эксплуатации автоматически управляемых устройств и систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Информатика:

Знания: языки программирования, базы данных; технические и программные средства для работы с информацией в компьютерных сетях

Умения: реализовывать алгоритмы на языке программирования; описывать основные структуры данных; реализовывать методы обработки данных; работать в средах программирования

Навыки: приемами обработки и представления экспериментальных данных

2.1.2. Математика:

Знания: сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Умения: приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Навыки: основными средствами теории для нахождения решения данной проблемы

2.1.3. Теоретические основы электротехники:

Знания: основные законы и методы расчета установившихся переходных процессов в линейных и нелинейных цепях.

Умения: формулировать конкретные задачи, выделять основные закономерности, выбирать способы и методы решения поставленных задач

Навыки: навыками экспериментальных исследований в электрических цепях, формулировать задачи в рамках известных законов электротехники и находить нестандартные технические решения.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Научно-исследовательская работа

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-3 способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов;	Знать и понимать: основы теории автоматического управления, применяемые при проектировании систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи Уметь: применять методы и законы теории автоматического управления для анализа и синтеза систем управления Владеть: навыками сбора и анализа данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления
2	ПК-4 владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества.	Знать и понимать: системы обеспечения движения поездов Уметь: эффективно использовать материал и оборудование Владеть: нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 7	Семестр 8
Контактная работа	64	36,15	28,15
Аудиторные занятия (всего):	64	36	28
В том числе:			
лекции (Л)	32	18	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	32	18	14
Самостоятельная работа (всего)	188	108	80
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	144	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	4.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт, Зачет	Зачет	Диф.зачёт

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Семестр 7	18/12		18/6		108	144/18	
2	7	Тема 1.1 Ответственные технологические процессы (ОТП)	0/2		4/2		97	101/4	
3	7	Тема 1.2 Методы парирования опасных отказов с автоконтролем с рабочими тестовыми сигналами	0/2					0/2	
4	7	Тема 1.3 Методы парирования опасных отказов с автоконтролем с внутренними тестовыми сигналами	0/2					0/2	ТК
5	7	Тема 1.4 Методы парирования опасных отказов с автоконтролем с внешними и внутренними сигналами	0/2		6/2			6/4	
6	7	Тема 1.5 Структурные методы обеспечения безопасности технических средств	0/2					0/2	
7	7	Тема 1.6 Принцип введения структурной избыточности	0/2					0/2	
8	7	Тема 1.9 Механизм перезапуска для дублированной избыточной структуры						0	ПК2
9	7	Тема 1.10 Троированная мажоритарная структура	2					2	
10	7	Тема 1.11 Оценка надежности характеристик для троированной мажоритарной	2				5	7	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		структуры							
11	7	Тема 1.12 Локализация неисправностей комплекта при использовании троированной мажоритарной структуры	2					2	
12	7	Тема 1.13 Механизм перезапуска для троированной мажоритарной структуры	2					2	Зачет
13	7	Тема 1.14 Самопроверяемая избыточная структура СИС2 Принципы работы ведущего канала самопроверяемой избыточной структуры СИС2	2				6	8	
14	7	Тема 1.15 Самопроверяемая избыточная структура СИС2 Принципы работы ведомого канала самопроверяемой избыточной структуры СИС2	2		4/2			6/2	
15	7	Тема 1.16 Схемотехнические решения для реализации самопроверяемой избыточной структуры СИС2	2		4			6	
16	7	Тема 1.17 Оценка надежностных характеристик для самопроверяемой избыточной структуры СИС2	2					2	
17	7	Тема 1.18 Безопасность ответственных технологических процессов и технических средств систем управления	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	7	Зачет						0	Зачет
19	8	Раздел 3 Семестр 8	14/9		14		80	108/9	
20	8	Тема 3.2 Критерии безопасности программного обеспечения и эргатических систем	2/2				7	9/2	
21	8	Тема 3.3 Многоканальные методы обеспечения безопасности с физическим каналом	2/2				9	11/2	ТК
22	8	Тема 3.4 Многоканальные методы обеспечения безопасности с временным каналом	2/3					2/3	
23	8	Тема 3.5 Апостериорный анализ безопасности технических средств ЖАТ	2/2					2/2	ПК2
24	8	Тема 3.6 Априорный анализ. Методы экспертных оценок	2					2	
25	8	Тема 3.7 Контроль показателя безопасности технических средств	2		14		20	36	
26	8	Экзамен	2				44	46	Диф.зачёт
27		Тема 1.7 Дублированная избыточная структура							
28		Тема 1.8 Оценка надежностных характеристик для дублированной избыточной структуры							
29		Тема 3.1 Состояния процесса движения поездов. Терминология. Критерии безопасности перевозочного процесса и аппаратных средств							
30		Всего:	32/21		32/6		188	252/27	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 32 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Ответственные технологические процессы (ОТП)	4 / 2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Методы парирования опасных отказов с автоконтролем с внешними и внутренними сигналами	6 / 2
3	7	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Самопроверяемая избыточная структура СИС2 Принципы работы ведомого канала самопроверяемой избыточной структуры СИС2	4 / 2
4	7	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Схемотехнические решения для реализации самопроверяемой избыточной структуры СИС2	4
5	8	РАЗДЕЛ 3 Семестр 8	Контроль показателя безопасности технических средств	14
ВСЕГО:				32/6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся в форме традиционных лекций и лекций с использованием компьютерных презентаций.

Лабораторные работы проводятся в форме студенческих исследовательских работ на персональных компьютерах с использованием программного продукта MULTISIM.

Практические занятия проводятся с использованием персональных компьютеров для расчетов и при разборе конкретных ситуаций с использованием MULTISIM и Mathcad.

Самостоятельная работа включает углубленное изучение отдельных разделов дисциплины, подготовку к лекциям, лабораторным работам, практическим занятиями дифференцированному зачету.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Самопроверяемая избыточная структура СИС2 Принципы работы ведущего канала самопроверяемой избыточной структуры СИС2	6
2	7	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Оценка надежностных характеристик для троированной мажоритарной структуры	5
3	7	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Ответственные технологические процессы (ОТП)	97
4	8	РАЗДЕЛ 3 Семестр 8	Критерии безопасности программного обеспечения и эргатических систем	7
5	8	РАЗДЕЛ 3 Семестр 8	Многоканальные методы обеспечения безопасности с физическим каналом	9
6	8	РАЗДЕЛ 3 Семестр 8	Контроль показателя безопасности технических средств	20
7	8	РАЗДЕЛ 3 Семестр 8	Экзамен	44
ВСЕГО:				188

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теория вероятностей и математическая статистика	Мхитарян В., Шишов В., Козлов А.	М.: Academia, 2012, 2012 Электронная библиотека кафедры	Все разделы
2	Диагностика технических устройств	Бигус Г., Даниев Ю., Быстрова Н., Галкин Д.	МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014, 2014 Электронная библиотека кафедры	Все разделы
3	Оценка качества и технического уровня сложных систем. Практика применения метода экспертных оценок	Семенов С.	М.: Ленанд, 2015, 2015 Электронная библиотека кафедры	Все разделы
4	Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники	Смирнов Ю., Соколов С., Титов Е.	Санкт-Петербург: Лань, 2013, 2013 Электронная библиотека кафедры	Все разделы
5	Структурная надежность информационных систем. Методы анализа	И. Шубинский	Ульяновск: «Печатный двор», 2012, 2012 Электронная библиотека кафедры	Все разделы
6	Функциональная надежность информационных систем. Методы анализа	И. Шубинский	Ульяновск: «Печатный двор», 2012, 2012 Электронная библиотека кафедры	Все разделы
7	Методы анализа и синтеза рельсовых цепей (статистический подход)	В. Лисенков	М.: ВИНТИ РАН, 2014, 2014 Электронная библиотека кафедры	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
8	Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах мира	Энрико Андерс, Андрей Лыков и др.	М.: Интекст, 2010, 2010 Электронная библиотека кафедры	Все разделы
9	Системы железнодорожной автоматики, телемеханики и связи в 2 частях	А. Горелик, Д. Шалягин и др.	М.: ФГБОУ, 2012, 2012 Электронная	Все разделы

			библиотека кафедры	
10	Статистическая теория безопасности движения поездов	В. Лисенков	М.: ВИНТИ, 1999, 1999 Электронная библиотека кафедры	Все разделы
11	Надежность систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи	В.Сапожников, Вл. Сапожников, В. Шаманов	М.: Маршрут, 2003, 2003 Электронная библиотека кафедры	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(МОДУЛЯ)

1. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
2. Научно-техническая библиотека МИИТа www.library.mii.ru
3. Информационно-справочная система по железнодорожной автоматике www.scbist.com
4. Поисковые системы Yandex, Google.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Электронная лаборатория MULTISIM.
Система компьютерной алгебры Matchcad.

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

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной меловой или маркерной доской, а также мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.