

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Чижиков Владимир Александрович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Безопасность технологических процессов

Направление подготовки:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Системы и средства автоматизации технологических процессов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 11 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Антонов</p>
--	--

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: 24.06.2019

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" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. 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

2.2. 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	ПКР-8 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортные системы и технические средства в их составе с учётом экологической безопасности производства, а также безопасности и экономической эффективности технологических процессов;	<p>ПКР-8.2 Знает и применяет методики и инструкции по текущему контролю качества работ процессов эксплуатации систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортные системы и технические средства в их составе с учётом экологической безопасности производства, а также безопасности и экономической эффективности технологических процессов.</p> <p>ПКР-8.3 Знает и демонстрирует готовность применять в своей профессиональной деятельности критерии оценки эффективности работы и методы повышения энергоэффективности объекта автоматизации.</p> <p>ПКР-8.4 Знает и демонстрирует готовность применять в своей профессиональной деятельности устройство, принципы действия и правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.</p> <p>ПКР-8.5 Демонстрирует способность выполнять расчёты экономической эффективности и производительности технологических процессов на основе знаний норм расхода сырья, материалов, инструментов, электроэнергии, а также анализа технологических процессов и возможностей технологического оборудования.</p>
2	ПКС-5 Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортных систем и технические средства в их составе; выполнять технологические операции по автоматизации управления на транспортных объектах.	<p>ПКС-5.1 Применяет в производственной деятельности нормативные документы по качеству и безопасности технологических процессов, руководствуется требованиями по безопасности движения поездов; применяет методы обеспечения безопасности и безотказности систем железнодорожной автоматики и телемеханики, в том числе микропроцессорных систем.</p> <p>ПКС-5.2 Получает и анализирует технические данные, показатели и результаты работы устройств и систем автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта, обобщает и систематизирует их, проводит необходимые расчеты; применяет принципы и методы диагностирования (визуальный осмотр и проверка работоспособности устройства с помощью измерительной аппаратуры) технического состояния устройств и систем автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта.</p> <p>ПКС-5.3 Демонстрирует готовность настраивать, регулировать и наладивать аппаратуру, конструировать отдельные элементы и узлы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики используя положения теории автоматического управления, теории электротехники и электрических цепей, электронных, дискретных и микропроцессорных устройств.</p> <p>ПКС-5.4 Знает и применяет методы анализа работы</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		перегонных и станционных систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем диспетчерской централизации в зависимости от интенсивности поездной и маневровой работы, в том числе при неисправностях оборудования.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 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 10
Контактная работа	16	16,15
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	56	56
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	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	10	Раздел 1 Семестр 7	8		8		52	68	
2	10	Тема 1.2 Методы парирования опасных отказов с автоконтролем с рабочими тестовыми сигналами	2					2	
3	10	Тема 1.5 Структурные методы обеспечения безопасности технических средств	2					2	
4	10	Тема 1.6 Принцип введения структурной избыточности	2		8		10	20	Диф. зачёт, ТК
5	10	Тема 1.7 Дублированная избыточная структура	2				6	8	
6	10	Тема 1.11 Оценка надёжностных характеристик для троированной мажоритарной структуры					3	3	
7	10	Тема 1.12 Локализация неисправностей комплекта при использовании троированной мажоритарной структуры					6	6	
8	10	Тема 1.13 Механизм перезапуска для троированной мажоритарной структуры					6	6	
9	10	Тема 1.14 Самопроверяемая избыточная структура СИС2 Принципы работы ведущего канала самопроверяемой избыточной структуры СИС2					6	6	

№ 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
10	10	Тема 1.15 Самопроверяемая избыточная структура СИС2 Принципы работы ведомого канала самопроверяемой избыточной структуры СИС2					5	5	
11	10	Тема 1.16 Схемотехнические решения для реализации самопроверяемой избыточной структуры СИС2					5	5	
12	10	Тема 1.17 Оценка надежностных характеристик для самопроверяемой избыточной структуры СИС2					5	5	
13	10	Раздел 3 Семестр 8					4	4	
14	10	Тема 3.6 Априорный анализ. Методы экспертных оценок					4	4	
15		Тема 1.8 Оценка надежностных характеристик для дублированной избыточной структуры							
16		Тема 1.9 Механизм перезапуска для дублированной избыточной структуры							
17		Тема 1.10 Троированная мажоритарная структура							
18		Тема 1.18 Безопасность ответственных технологических процессов и технических средств систем управления							
19		Зачет							

№ 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
20		Тема 3.1 Состояния процесса движения поездов. Терминология. Критерии безопасности перевозочного процесса и аппаратных средств							
21		Тема 3.2 Критерии безопасности программного обеспечения и эргатических систем							
22		Тема 3.3 Многоканальные методы обеспечения безопасности с физическим каналом							
23		Тема 3.4 Многоканальные методы обеспечения безопасности с временным каналом							
24		Тема 3.5 Апостериорный анализ безопасности технических средств ЖАТ							
25		Тема 3.7 Контроль показателя безопасности технических средств							
26		Экзамен							
27		Всего:	8		8		56	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 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	10	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Принцип введения структурной избыточности	8
ВСЕГО:				8/0

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	10	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Принцип введения структурной избыточности	10
2	10	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Дублированная избыточная структура	6
3	10	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Оценка надежных характеристик для троированной мажоритарной структуры	3
4	10	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Локализация неисправностей комплекта при использовании троированной мажоритарной структуры	6
5	10	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Механизм перезапуска для троированной мажоритарной структуры	6
6	10	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Самопроверяемая избыточная структура СИС2 Принципы работы ведущего канала самопроверяемой избыточной структуры СИС2	6
7	10	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Самопроверяемая избыточная структура СИС2 Принципы работы ведомого канала самопроверяемой избыточной структуры СИС2	5
8	10	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Схемотехнические решения для реализации самопроверяемой избыточной структуры СИС2	5
9	10	РАЗДЕЛ 1 Семестр 7	Оценка надежных характеристик для самопроверяемой избыточной структуры СИС2	5
10	10	РАЗДЕЛ 3 Семестр 8	Априорный анализ. Методы экспертных оценок	4
ВСЕГО:				56

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.miit.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, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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 является 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.